



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Kanzleigebühr € 14,00
Gebührenfrei
gem. § 14, TP 1. Abs. 3
Geb. Ges. 1957 idgF.

Aktenzeichen **A 455/2003**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma voestalpine Schienen GmbH
in A-8700 Leoben, Kerpelystraße 199
(Steiermark),**

am **21. März 2003** eine Patentanmeldung betreffend

"Vorrichtung und Verfahren zum Verbinden der Stirnseiten von Teilen",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnung mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnung übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 8. April 2004

Der Präsident:

i. A.



HRNCIR
Fachoberinspektor

10804132

7/8/04

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A 455 / 200 3

(51) Int. Cl.

Unter

11846

AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

(Bei der Anmeldung sind nur die eingerahmten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)

(73)	Patentinhaber: voestalpine Schienen GmbH Leoben (AT)
(54)	Titel: Vorrichtung und Verfahren zum Verbinden der Stirnseiten von Tellern
(61)	Zusatz zu Patent Nr.
(66)	Umwandlung von <i>GM</i> /
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung): <i>A</i>
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen: , *A* /

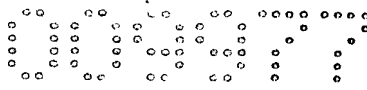
(60) Abhängigkeit:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:



Vorrichtung und Verfahren zum Verbinden der Stirnseiten von Teilen

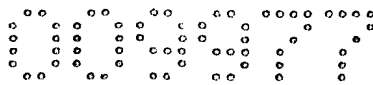
Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verbinden der Stirnseiten von Teilen mit großer Längserstreckung durch Reibschweißen. Insbesondere befasst sich die Erfindung mit einer Vorrichtung und einem Verfahren zum achsfluchtenden Verbinden von Schienen und dergleichen durch Reibschweißen.

Ein Fügen durch Schweißen ist nach DIN 1910 dadurch gekennzeichnet, dass der Zusammenhalt der Teile durch Stoff-Vereinigung unter Anwendung von Wärme und/oder Kraft erzielt wird. Die Trennfuge zwischen den Werkstücken wird durch metallische Bindung ihrer Werkstoffe beseitigt.

Beim Reibschweißen werden die zu verbindenden Flächen der Werkstücke oder Teile unter Druck relativ zueinander bewegt und durch die Reibung die Flächenbereiche erwärmt, worauf ein aneinander Anstellen bzw. Anpressen der Teile bei metallischer Bindung derselben erfolgt.

Mittels Reibschweißens können überwiegend rotationssymmetrische Form aufweisende Teile miteinander verbunden oder an Werkstücken angebracht werden, wobei mindestens ein Teil um seine Achse gedreht, also relativ zum gegenüberliegenden bewegt und an ein weiteres Teil oder ein Werkstück unter Druck angestellt wird. Durch die an den Anstellflächen freiwerdende Reibungswärme erfolgt ein Aufwärmen der Flächenbereiche auf eine Temperatur, bei welcher der Teil-Werkstoff zu erweichen beginnt. Die eigentliche Verschweißung ergibt sich bei Ruhigstellung der/des Teile(s) und einem verstärkten Andrücken der Anstellflächen, einem sogenannten Stauchschlag, zum Erstellen einer sicheren metallischen Verbindung der Werkstoffe.

Reibschweißverbindungen und Einrichtungen zu deren Erstellung können für besondere Werkstoffe und ein wenig zeitaufwendiges Fügen von kleinen oder gedrunghenen Teilen große Bedeutung und Wirtschaftlichkeit besitzen, bei Stäben und dergleichen mit großer Längserstreckung ist jedoch eine Drehbewegung



derselben zur Reibungserwärmung der Verbindungsbereiche oft nur mit größtem Aufwand in vielen Fällen auch nur theoretisch möglich.

Insbesondere bei Langstäben mit profiliertem Querschnitt, wie beispielsweise Fahrschienen oder Profilträger, erscheint ein achsfluchtendes Fügen mit Ausrichtung des Querschnittsprofiles durch Reibschweißen nicht wirtschaftlich und nicht mit einer erforderlichen Verbindungsgüte herstellbar.

Aus der DE 198 07 457 A1 ist ein Verfahren zum Verbinden von Eisenbahnschienen durch Reibschweißen bekannt geworden, bei welchem ein Zwischenstück zwischen den zu verbindenden Schienenenden linear oder orbital oszillierend bewegt wird. Die beiden Schienenenden werden dabei in Schienenlängsrichtung zueinander an das Zwischenstück gepresst, um die zum Schweißen notwendige Wärme durch Reibenergie auf beiden Kontaktflächen zwischen je einem der Schienenenden und je einer Schnittfläche des Zwischenstückes aufzubringen.

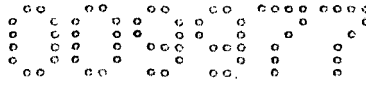
Aus einer derartigen aufwendig herzustellenden Schienenverbindung resultieren jedoch jeweils zwei Schweißübergänge, die eine Vermehrung möglicher, gegebenenfalls umfangreich zu erprobender Schwachstellen ergeben. Weiters können eine Temperaturführung im Verbindungsbereich beim Reibschweißen und auch anlagentechnische Funktionsabläufe erschwert gütegesichert gesteuert werden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher lange Stäbe mit profiliertem Querschnitt, wie Schienen, bei einer Gleisfertigung, durch Reibschweißen miteinander verbunden werden können, wobei eine achsfluchtende Ausrichtung und eine querschnittskonforme, hochwertige, metallische Verbindung der Teile erreichbar ist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Angabe eines gattungsgemäßen Verfahrens zum Reibschweißen von Stäben, insbesondere von Schienen, mit welchem ein vollfächiges, homogenes, querschnittskonformes, metallisches Verbinden der Enden mit hoher Güte des Verbindungsbereiches erreicht werden kann.

Number	Frequency
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11

- 4 -



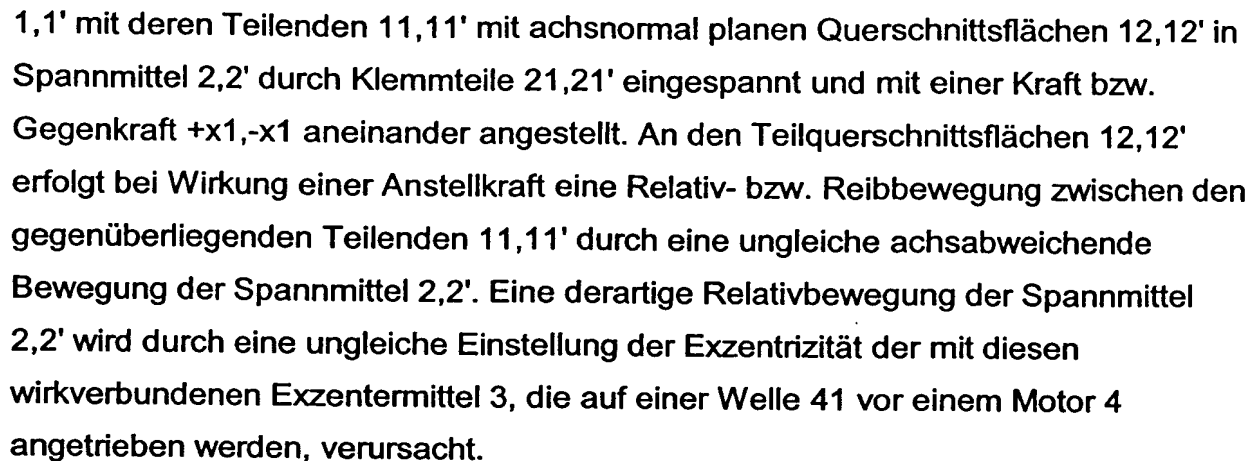
Teile für den Stauchschlag einzurichten, wobei derart eine einzige hochwertige metallische Bindung erreicht werden kann.

Für einen weitgehend erschütterungsfreien Bewegungsablauf hat sich als günstig erwiesen, wenn zur Temperaturerhöhung bzw. zur Einstellung der Verbindungstemperatur der Stimflächenbereiche der Teile zumindest ein Teilende kreisend bewegt wird.

Wenn in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zur Temperaturerhöhung der Stimbereiche der Teile die Teilenden unter Druckbeaufschlagung mit einem jeweils zur Ausrichtungs- bzw. zur Verbindungsachse gegenüberliegenden Abstand um diese gleichsinnig kreisend bewegt werden, können höchst wirkungsvoll bei weiters reduzierten Erschütterungen im System vollflächig gute Schweißverbindungen erstellt und die jeweiligen Bewegungen der Teilendenbereiche verringert werden. Damit sind auch die verfahrenstechnischen Aufwendungen für eine Bewegungsfreistellung der Teilenden reduziert.

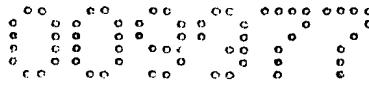
Für eine im Verbindungsprozess vorgesehene achsfluchtende Ausrichtung von Teilen mit besonderen Querschnittsformaten, gefolgt von einem Verschweißen mit höchster Güte kann es vorteilhaft sein, wenn nach der unter aneinander Andrücken der Querschnittsflächen und achsabweichenden Bewegung der Teilenden zu deren Erwärmung die Andrückkraft verringert, eine Achsausrichtung der Teile durchgeführt und darauffolgend ein erhöhter Anpressdruck zur metallischen Verbindung derselben aufgebaut wird.

Teile, wie Schienen aus härtbaren Stählen und Legierungen, können bei einer Verbindungserstellung durch Reibschweißen im Schweißstoß und/oder in der wärmebeeinflussten Zone Bereiche mit ungünstiger, spröder Mikrostruktur aufweisen. Diese Struktur, zum Beispiel Martensitstruktur, bildet sich aus, wenn während der Schweißung der Werkstoff austenitisiert, das heißt in eine kubisch-flächenzentrierte Atomstruktur übergeführt wird und nach der Verbindung der Teile die Abkühlungsgeschwindigkeit, insbesondere eine Wärmeableitung in den



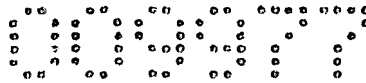
Eine Relativbewegung bei Anstellung der Querschnittsflächen 12,12' aneinander setzt Reibungswärme frei, die die Querschnittsflächenbereiche auf eine Verbindungstemperatur anwärmt. Nach Erreichen einer derartigen Temperatur erfolgt durch eine Steuerung 31,31' unmittelbar und gleichzeitig eine Aufhebung der Exzentrizität der Exzentermittel 3,3', dadurch eine achsial ausgerichtete Bewegungsfreistellung der Teilenden mit einer nachgeordneten Druckbeaufschlagung $+x_2, -x_2$ der Querschnittsflächen 12,12'.

Nach einer Abkühlung der gebildeten Schweißzone der Teile, gegebenenfalls mit einer durch eine Vorwärmung der Teilenden 11,11' bewirkten verringerten Abkühlgeschwindigkeit zur Einstellung besonderer Materialeigenschaften in diesem Bereich, kann eine durch eine letzte Druckbeaufschlagung bzw. einen Stauchschlag bewirkte Materialausquetschung mechanisch abgetragen und so eine profilkonforme Verbindung erstellt werden.



Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbinden der Stirnseiten von Teilen (1,1') mit großer Längserstreckung, insbesondere von Stäben mit profiliertem Querschnitt, wie Schienen und dergleichen, durch Reibschweißen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reibschweißvorrichtung (A) aneinander anstellbare Spannmittel (2,2') für die Teilenden (11,11') aufweist und mindestens ein Spannmittel relativ zum gegenüberliegenden parallel zur Teilquerschnittsebene (12,12') achsabweichend bewegbar, sowie Teil-achsfluchtend bewegungsfrei positionierbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Spannmittel kreisend um die Verbindungsachse (X) bewegbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Spannmittel (2,2') mit einem jeweils gegenüberliegenden Abstand zur Verbindungsachse (X) gleichsinnig kreisend um diese bewegbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Bewegung und zur achsfluchtenden Ruhestellung eines Spannmittels (2,2') ein antreibbares und in der Drehachsabweichung einstellbares Exzentermittel (3,3') vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass je Spannmittel (2) mit diesem wirkverbunden zwei antreibbare Exzentermittel (3) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gegenüberliegenden Spannmittel (2,2') jeweils durch einstellbare, auf einer Welle (4) positionierten Exzentermittel (3,3') antreibbar oder bewegungsfrei stellbar sind, wobei eine, vorzugsweise gegengerichtete, Drehachsabweichung und eine achsfluchtende Ausrichtung der Teilenden (11,11') durch eine, insbesondere simultan wirkende, Steuerung (31,31') der Exzentermittel vorgesehen ist.



Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum achsfluchtenden Verbinden von Langteilen, insbesondere Schienen, durch Reibschweißen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Reibschweißvorrichtung (A) aneinander anstellbare Spannmittel (2,2') für die Teilenden (11,11') aufweist und mindestens ein Spannmittel relativ zum gegenüberliegenden parallel zur Teilquerschnittsebene (12,12') achsabweichend bewegbar, sowie Teil-achsfluchtend bewegungsfrei positionierbar ist.

Das Verfahren gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in einem Aufheizschritt die zu verbindenden Querschnittsflächen (12,12') der Teilenden (11,11') aneinander angedrückt und zumindestens ein Teilende relativ zum gegenüberliegenden achsabweichend bewegt und derart die Stirnbereiche auf eine erhöhte Temperatur gebracht werden, worauf eine achsfluchtende Ausrichtung der Teile (1,1') bei Bewegungsfreistellung derselben erfolgt und der Schweißbereich zur vollflächigen metallischen Bindung der Teilenden (11,11') unter erhöhten Druck gesetzt wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)